

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication: **0 323 326 B1**

(12)

## FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication de fascicule du brevet: 11.11.92 (51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **G07B 15/02, G08G 1/123, G07C 1/30**

(21) Numéro de dépôt: **88403291.3**

(22) Date de dépôt: **22.12.88**

(54) **Système de contrôle automatique de l'état d'un trafic.**

(30) Priorité: **29.12.87 FR 8718270**

(43) Date de publication de la demande:  
**05.07.89 Bulletin 89/27**

(45) Mention de la délivrance du brevet:  
**11.11.92 Bulletin 92/46**

(84) Etats contractants désignés:  
**DE ES GB IT**

(56) Documents cités:  
EP-A- 0 034 570      EP-A- 0 061 373  
DE-A- 3 525 671      FR-A- 2 503 423  
FR-A- 2 562 291      FR-A- 2 594 985  
US-A- 3 624 608      US-A- 4 303 904  
US-A- 4 325 146

(73) Titulaire: **SGS-THOMSON MICROELECTRO-NICS S.A.**  
**7, Avenue Gallieni**  
**F-94250 Gentilly(FR)**

(72) Inventeur: **Brisson, Pierre**  
**Cabinet Ballot-Schmit 84, Avenue Kléber**  
**F-75116 Paris(FR)**

(74) Mandataire: **Ballot, Paul Denis Jacques et al**  
**Cabinet Ballot-Schmit, 7, rue le Sueur**  
**F-75116 Paris(FR)**

**EP 0 323 326 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

La présente invention a pour objet un système de contrôle automatique de l'état d'un trafic, notamment d'un trafic routier. L'expression contrôle automatique inclut les fonctionnalités suivantes non limitatives : contrôle des durées, des paiements, des présences, des absences ... Elle concerne le contrôle de ce trafic que les véhicules soient en mouvement ou qu'ils soient à l'arrêt. Elle a pour objet dans le premier cas de veiller au respect du code de la route, de servir de support d'enregistrement statistique, et de s'opposer aux vols des véhicules. Dans le deuxième cas elle peut avoir pour but de favoriser l'utilisation des transports en commun.

On connaît les divers problèmes que pose l'usage des véhicules, notamment dans les grandes cités ou l'encombrement, la saturation du trafic, apportent une gêne à la vie de chacun. En particulier, le stationnement des véhicules en est une des principales causes. Les réglementations en vigueur ont pour but d'organiser le stationnement et, en particulier en le limitant à une durée déterminée (par exemple deux heures), à inciter les automobilistes à se servir des transports en commun. Dans un premier temps, le stationnement autorisé pendant une durée déterminée a été réglementé par l'apposition d'un disque, dit disque de stationnement, avec lequel chaque conducteur indiquait l'heure à laquelle il avait garé son véhicule. Le disque affichait l'heure limite avant laquelle le conducteur était obligé de reprendre son véhicule ou de le déplacer sous peine de se voir infliger une amende. Très rapidement les communes, qui gèrent le stationnement sur leur territoire, ont remplacé l'utilisation de ces disques, gratuits, par des systèmes à emplacements de stationnement payants. Différents systèmes ont été mis en place dont le principe repose sur le prépaiement d'une durée de stationnement auprès d'une borne de stationnement, et la délivrance par cette borne d'un ticket de stationnement, ou plus généralement d'une autorisation temporaire de stationnement correspondant à la somme payée. Ces bornes de stationnement ne remplissent qu'imparfaitement le rôle qu'on leur attribue.

En effet à l'issue de la durée de stationnement, rien n'empêche le propriétaire du véhicule de réitérer son opération de prépaiement et de solliciter l'octroi d'une autorisation supplémentaire de stationnement pour une autre durée. Ceci lui est d'autant plus facile que son véhicule occupe déjà une place de stationnement qu'en quelque sorte il se réserve. En principe la réitération de la demande de stationnement au delà d'une certaine durée est interdite. Mais les agents du contrôle du stationnement qui sont amenés à surveiller dans leurs sec-

teurs l'ensemble des véhicules stationnés, doivent repérer lesquels parmi ces véhicules sont en place depuis anormalement longtemps afin de pénaliser leur conducteur. Ce repérage est difficile et il ne peut être effectué rigoureusement que si ces agents se livrent à un travail fastidieux de relevé des numéros matricules des véhicules présents dans leur domaine. Il faut ensuite qu'ils comparent ces relevés d'heure en heure pour en saisir l'évolution. La complexité de cette vérification est telle qu'en pratique elle n'est pas entreprise. Certains automobilistes en abusent au mépris de la réglementation. En outre, les invalides qui conduisent des véhicules spécialisés peuvent avoir des difficultés pour atteindre, avec leur fauteuil roulant, la borne de stationnement associée à la place qu'occupe leur véhicule. L'itinéraire pour s'y rendre peut par exemple être encombré ou infranchissable pour leur fauteuil. Dans certains cas, l'absence de borne facilement visible peut agacer les automobilistes quand ils cherchent à en trouver une.

En ce qui concerne les véhicules en mouvement, il y a lieu de considérer les problèmes présentés par les infractions au code de la route : (essentiellement les excès de vitesse), les problèmes présentés par l'usure des routes, et enfin les problèmes présentés par les vols de véhicules.

On connaît par la demande de brevet FR-A-2 594 985 un système de contrôle de stationnement conforme au préambule de la revendication 1, qui simplifie certaines de ces opérations.

Dans ce système de l'état de la technique, chaque véhicule est muni d'un appareil de contrôle de stationnement qui reçoit une carte comportant une puce avec une zone mémoire de prépaiement. L'appareil comprend des moyens pour enregistrer un signal d'horloge égrenant le temps dans la zone mémoire de prépaiement de la carte, et des touches, correspondant à différents tarifs de stationnement, pour sélectionner le rythme du signal d'horloge. Dans ce système connu, il est donc nécessaire que l'utilisateur d'un véhicule sélectionne lui-même le rythme du signal d'horloge en fonction du tarif de stationnement applicable.

La présente invention a notamment pour but de remédier à cet inconvénient.

Ce but est atteint, suivant l'invention, grâce au système défini à la revendication 1.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent. Celles-ci ne sont données qu'à titre indicatif et nullement limitatif de l'invention. Les figures montrent :

- Figure 1 : une utilisation du système de l'invention dans une application de contrôle de stationnement ;
- Figure 2 : un schéma fonctionnel montrant l'utilisation de la carte dans l'application pré-

cédente ;

- Figure 3 : une utilisation du système lorsque les véhicules sont en mouvement, et
- Figure 4 : un organigramme typique d'échange d'informations entre la station et le véhicule.

La figure 1 montre une utilisation du système de contrôle automatique de l'état d'un trafic selon l'invention. Dans cette utilisation, un emplacement de stationnement 1 est garni d'un véhicule tel que 2. Chaque véhicule 2 gère, par exemple dans un émetteur-récepteur radioélectrique lecteur-enregistreur de carte à puce 3 une carte à puce associée 4. Une station telle que 5, disposée sur l'aire de stationnement possède un émetteur qui émet par une antenne 6 un signal reçu par un récepteur radio-électrique compris dans le lecteur 3 du véhicule 2. En variante les moyens d'échange peuvent être optiques ou magnétiques. La carte à puce 4 comporte, dans une application simple de stationnement, des unités de compte de prépaiement, représentées ici symboliquement par des diodes, stockées dans une zone mémoire 7. Le lecteur 3 possède par exemple deux voyants lumineux, 8 et 9, respectivement de couleur verte et rouge. En pratique, la carte à puce de prépaiement 7 oblitère ses unités de compte au rythme du débit des impulsions d'un signal d'horloge émis par la station 5. Tant que le crédit de prépaiement contenu dans la zone 7 est suffisant le voyant 8 reste allumé. Lorsque le crédit est épuisé le voyant 9, rouge, s'allume et signale à un agent de contrôle que ce véhicule est maintenant en infraction pour défaut de paiement.

Dans une version plus performante la carte à puce 7, au moment de son achat chez un distributeur 10, peut être programmée en utilisant un terminal 11 de programmation muni d'une fente 12 pour recevoir la carte et d'un clavier 13 de programmation. On peut y programmer le matricule du véhicule 2 : c'est à dire non seulement son numéro d'immatriculation mais par exemple aussi, pour faciliter le travail des agents, le type du véhicule ainsi que sa couleur. D'autres informations concernant un numéro d'abonné, une qualification d'invalidé, ou un coupe-file peuvent également y être enregistrées. Elles permettent l'individualisation de la carte par exemple au niveau de la durée de stationnement permise ou au niveau de la tarification. Dans cette version perfectionnée le lecteur de carte à puce 3 n'est pas qu'un lecteur associé à un récepteur radioélectrique. Il est un lecteur associé à un émetteur-récepteur radioélectrique. Il est alors possible à cet émetteur de rayonner vers la station 5 des informations concernant le matricule du véhicule 2, de manière à ce qu'un agent puisse, en ouvrant une porte 14 de cette station 5, accéder à un clavier 15 d'interrogation de la régularité du

stationnement des véhicules présents. Un écran de visualisation 16 peut par ailleurs indiquer, lorsque un défaut de paiement est avéré, le matricule du véhicule concerné. Le travail de repérage du véhicule 2 dans le domaine de surveillance de l'agent est alors amplement facilité par la connaissance du type du véhicule, de sa couleur, ainsi que de son numéro d'immatriculation. Un éditeur d'amende 17 peut d'ailleurs être automatiquement couplé à la borne 5 pour faciliter le travail de cet agent. Cet éditeur peut émettre aussi un signal majorant les taux horaires de paiement. De plus, lors du stationnement le conducteur peut programmer un numéro relatif à la place que son véhicule occupe. Cette information permet de plus de gérer les places disponibles dans le parc à un niveau centralisé.

La figure 2 montre le schéma fonctionnel d'une application de l'invention du type de celle présentée dans la figure 1. Dans celle-ci le but recherché est essentiellement de limiter la durée du stationnement à une durée donnée, même si le crédit du prépaiement contenu dans la carte est suffisant pour supporter une durée plus longue. Un récepteur radioélectrique 18 associé au lecteur 3 transmet à la carte 4, par exemple par une des métallisations d'accès 19 de cette carte, un signal d'horloge représentatif du temps qui passe et provenant de la borne 5. La carte peut cependant comporter son propre émetteur, son propre récepteur, ou son propre émetteur-récepteur. Il transmet également sur une autre entrée 20 de la carte un signal identifiant la borne de stationnement. Ce signal est dirigé, symboliquement par un commutateur 21, dans un registre 22. Le signal des impulsions d'horloge est dirigé d'une part en décomptage sur la zone de prépaiement 7, et d'autre part sur un compteur 23 contenu dans la carte. Lorsque la zone 7 est vide (crédit de prépaiement nul), ou lorsque le compteur 23 est saturé (dépassement d'une durée limite affichée dans le compteur) chacun d'eux délivre un signal indiquant cette situation.

Ces signaux sont collectés dans une porte OU 24 reliée à un monostable 25. Le monostable 25 a, dans un exemple, une durée de maintien de son état de l'ordre de quinze minutes. Pendant cette durée de maintien, le monostable 25 provoque la commutation du commutateur 21. Dans ces conditions l'identification de la borne 5 reçue par le récepteur 18 est maintenant orientée sur un deuxième registre 26 comparable au premier. Les registres 22 et 26 sont reliés à un comparateur 27. Comme le registre 22 contient des informations représentatives de l'identification de la borne 5, et que le registre 26 contient maintenant les mêmes, le comparateur 27 bascule et délivre une alarme 28 : allumage du voyant rouge 9 du véhicule 2 par exemple. Cette alarme peut aussi provoquer l'ins-

cription sur une liste spéciale des noms des mauvais payeurs qui peuvent alors avoir à subir des taux majorés. A l'inverse une liste des bons payeurs peut aussi exister : leurs taux sont mino-  
rés. Au bout de la durée de basculement du mono-  
stable celui ci revient à son état initial et provoque  
le retour du commutateur 21 et la mise à zéro  
RAZ, à la fois du compteur 23 et du registre 26.  
Lorsque la durée de stationnement n'a pas à être  
limitée, lorsqu'on se contente de faire payer aux  
propriétaires des véhicules leurs stationnements au  
prorata de leurs durées, les stations 5 sont prévues  
pour ne pas émettre l'identification. Cette absence  
d'identification peut être couplée aux signaux de  
remise à zéro du compteur, de telle manière que le  
compteur 23 soit forcé à zéro en permanence.  
Dans ces conditions le registre 26, qui se remplit  
par défaut d'une information caractéristique, est  
toujours différent du contenu du registre 22. Le  
comparateur 27 ne délivre pas d'alarme. Cepen-  
dant dans ce cas, comme on cherche à surveiller  
la régularité des paiements, on utilise le signal 29  
disponible à la sortie de la zone 7 pour produire  
l'alarme. Ce signal 29 est en pratique associé avec  
le signal 28 dans une deuxième porte OU 30 dont  
la sortie est effectivement reliée au voyant 9. Dans  
la variante perfectionnée le signal disponible à la  
sortie de la porte 30 peut-être utilisé pour provo-  
quer l'émission, par l'émetteur- récepteur 18 du  
matricule 31 du véhicule. La station 5 peut alors  
recevoir les informations concernant ce défaut.

La figure 3 représente une autre application  
empruntant les memes moyens du système que  
ceux décrits jusqu'à présent. Par exemple dans le  
but de limiter la vitesse on peut répartir le long  
d'une route 32 un ensemble de stations telles que  
33 munies chacune d'une identification et d'une  
horloge. Les horloges de toutes les stations 33 sont  
à la meme heure. Elles sont de plus synchrones.  
La figure 4 montre le schéma de principe du fonc-  
tionnement du système de contrôle de l'invention  
dans ce cas. Lorsqu'un véhicule approche d'une  
station celle ci le détecte en une première opéra-  
tion 34. Cette détection peut être effectuée par  
tous moyens notamment par un radar à rayonne-  
ment électromagnétique ou acoustique. Cette dé-  
tection peut aussi être obtenue par le passage du  
véhicule sur une pédale mécanique ou magnétique.  
Dès qu'un véhicule est détecté la station 33 émet à  
destination de ce véhicule une instruction 35 de  
conditionnement de l'émetteur-récepteur 18 de ce  
véhicule. Cet émetteur-récepteur reconnaît la pré-  
sence d'une station par une procédure 36 et se  
met immédiatement à émettre son matricule par  
une procédure 37. Les procédures 36 et 37 peu-  
vent être facilement programmées dans la carte à  
mémoire 4 contenue dans le lecteur 3 du véhicule  
en utilisant le microprocesseur 38 contenu dans

cette carte.

L'absence de réception par la station 33 du  
matricule du véhicule 2 peut être interprétée com-  
me un défaut de fonctionnement du système de  
contrôle de la partie embarquée dans le véhicule et  
provoquer le déclenchement d'une alarme 48. Le  
déclenchement de l'alarme 48 peut également être  
provoqué si la station 33 reconnaît dans le matri-  
cule reçu le matricule d'un véhicule volé dont elle  
a connaissance par ailleurs. Cette technique per-  
met en définitive de suivre l'évolution d'un véhicule  
volé sur tout l'itinéraire que son conducteur em-  
prunte.

En dehors de ces cas, l'émetteur-récepteur 18  
de la voiture 2 reçoit ensuite de la station, dans  
une opération 39, un signal d'horloge représentatif  
de son instant de passage devant la station 33. Cet  
instant de passage est mémorisé dans la carte 4.  
Lorsqu' ultérieurement le véhicule passe devant  
une station 40 située à une distance 41 de la  
station 33, le même phénomène se reproduit. La  
carte possède alors en mémoire les instants de  
passage devant les stations 33 et 40 d'une part, et,  
par les comparaisons des identifications des sta-  
tions 33 et 40, la distance 41 d'autre part. Il est  
donc possible d'en déduire la vitesse empruntée  
par le véhicule sur cette distance 41. Cette vitesse  
qui est potentiellement inscrite dans la carte peut  
alors être utilisée par la police de la route pour  
prouver d'une manière irréfutable, lorsque cela  
s'est produit, le dépassement d'une vitesse autori-  
sée sur le tronçon 41. Lorsque la route 32 est une  
autoroute à péage, on peut utiliser l'information de  
vitesse pour moduler le paiement à fournir par  
l'usager en fonction d'une vitesse qu'il a pratiquée.  
Il est connu en effet que la dégradation des routes  
est d'autant plus importante que les véhicules qui y  
circulent sont plus rapides. Il peut alors être utile  
dans un souci de saine gestion de faire payer plus  
cher l'utilisation de l'autoroute aux véhicules  
conduits rapidement qu'à ceux conduits plus lente-  
ment. En variante le péage peut être effectué au  
vol, sans nécessiter l'arrêt aux gares d'entrée-sortie  
de l'autoroute. Ces arrêts sont souvent la cause  
d'accidents.

Dans une application plus rustique où on ne  
cherche pas à contrôler par exemple les voitures  
volées on peut se contenter de l'émission par la  
station d'un signal d'horloge et d'un signal d'identi-  
fication des cette station. En définitive seule l'opé-  
ration 39 est effectuée. Cette opération 39 est  
néanmoins enregistrée dans la carte 4, en vue de  
déterminer selon l'autorité qui gère cette carte, s'il  
y a lieu d'augmenter le prix du péage, ou s'il y a  
lieu d'infliger une amende pour excès de vitesse.  
Dans une application particulièrement intéressante  
on peut de préférence disposer les bornes 33 et 40  
aux entrées et sorties de villages tel que 42 dissé-

minées le long d'une grande route 32. Plutôt qu'un code d'identification, chaque station 33 ou 40 peut alors envoyer une durée représentative de la durée minimale de franchissement de la distance 41 compte tenu d'une limitation de vitesse imposée entre les bornes 33 et 40. La carte 4 peut alors recevoir comme information l'heure de passage devant la borne 33 et la durée minimale de franchissement. Si on ajoute cette durée à l'heure de passage, l'heure de passage devant la borne 40 doit lui être ultérieure. Il suffit ensuite de comparer les deux instants de passage mémorisés dans la carte 4 pour déterminer s'il y a eu ou non infraction.

#### Revendications

1. Système de contrôle automatique de l'état d'un trafic de véhicules, notamment d'un trafic routier, et en particulier du stationnement, comportant :
  - des cartes (4) à puce associées aux véhicules (2),
  - dans les puces de ces cartes, des zones mémoires (7) de prépaiement
  - et des moyens (18, 19) pour enregistrer un signal d'horloge égrenant le temps dans les zones mémoires de prépaiement des cartes, caractérisé en ce qu'il comporte :
    - des stations (5) d'émission réparties sur les lieux du trafic, et
    - des moyens (6, 18) pour échanger des informations entre les cartes et les stations comportant, dans chaque station, un émetteur émettant ledit signal d'horloge égrenant le temps, et, dans chaque véhicule, un récepteur (18) pour recevoir ce signal d'horloge et le transmettre à la carte.
2. Système selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'émetteur d'une station émet aussi un signal (22) représentatif de la station.
3. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 2 caractérisé en ce que les cartes comportent des zones mémoires (31) pour enregistrer les matricules respectifs des véhicules, et en ce que les moyens pour échanger des informations comportent en outre, dans chaque véhicule, un émetteur pour émettre le matricule du véhicule, et, dans chaque station, un récepteur pour recevoir les matricules des véhicules.
4. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que les cartes

comportent des zones mémoires reliées à un microprocesseur (38) pour traiter le signal d'horloge en fonction d'un signal émis par une station et représentatif de cette station.

#### Claims

1. An automatic control system for the state of vehicular traffic, in particular road traffic, and in particular for control of parking, comprising:
  - smart cards (4) associated with the vehicles (2),
  - prepayment memory zones (7) in chips in the said cards
  - and means (18, 19) for storing a clock signal progressively counting down the available time left in the prepayment memory zones of the cards, characterized in that it comprises:
    - emitting stations (5) at distributed traffic locations, and
    - means (6, 18) for exchanging data between the cards and the stations comprising, in each station, an emitter emitting the said clock signal progressively counting down the time and, in each vehicle, a receiver (18) for receiving the clock signal and transmitting it to the card.
2. A system according to claim 1, characterized in that the emitter of a station also emits a signal (22) representative of the said station.
3. A system according to either one of claims 1 and 2, characterized in that the cards comprise memory zones (31) for storing the respective registration numbers of the vehicles and in that the means for exchanging data also comprise, in each vehicle, an emitter for emitting the registration number of the vehicle and, in each station, a receiver for receiving the registration numbers of the vehicles.
4. A system according to any one of claims 1 to 3, characterized in that the cards comprise memory zones connected to a microprocessor (38) for processing the clock signal in response to a signal emitted by a station and representative of the said station.

#### Patentansprüche

1. Automatisches Kontrollsystem für den Zustand eines Fahrzeugverkehrs, insbesondere eines Straßenverkehrs und insbesondere des ruhenden Verkehrs, umfassend:
  - den Fahrzeugen (2) zugeordnete Chip-

- Karten (4),
- Vorzahl-Speicherzonen (7) in den Chips dieser Karten
  - und Mittel (18, 19) zur Registrierung eines die Zeit abtaktenden Taktsignals in den Vorzahl-Speicherzonen der Karten, dadurch **gekennzeichnet**, daß es umfaßt:
    - über die Orte des Verkehrs verteilte Sendestationen (5) und
    - Mittel (6, 18) zum Austauschen der Informationen zwischen den Karten und den Stationen, umfassend in jeder Station einen das die Zeit abtaktenden Taktsignal sendenden Sender und in jedem Fahrzeug einen Empfänger (18), um dieses Taktsignal zu empfangen und es zur Karte zu übertragen.
2. System nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Sender einer Station auch ein die Station darstellendes Signal (22) sendet.
3. System nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Karten Speicherzonen (31) zum Registrieren der entsprechenden Nummern der Fahrzeuge umfassen, und daß die Mittel zum Austauschen der Informationen außerdem in jedem Fahrzeug einen Sender zum Senden der Nummer des Fahrzeuges und in jeder Station einen Empfänger zum Empfangen der Nummern der Fahrzeuge umfassen.
4. System nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Karten mit einem Mikroprozessor (38) verbundene Speicherzonen umfassen, um das Taktsignal abhängig von einem von einer Station gesendeten und diese Station darstellenden Signal zu verarbeiten.

5

10

15

20

25

30

35

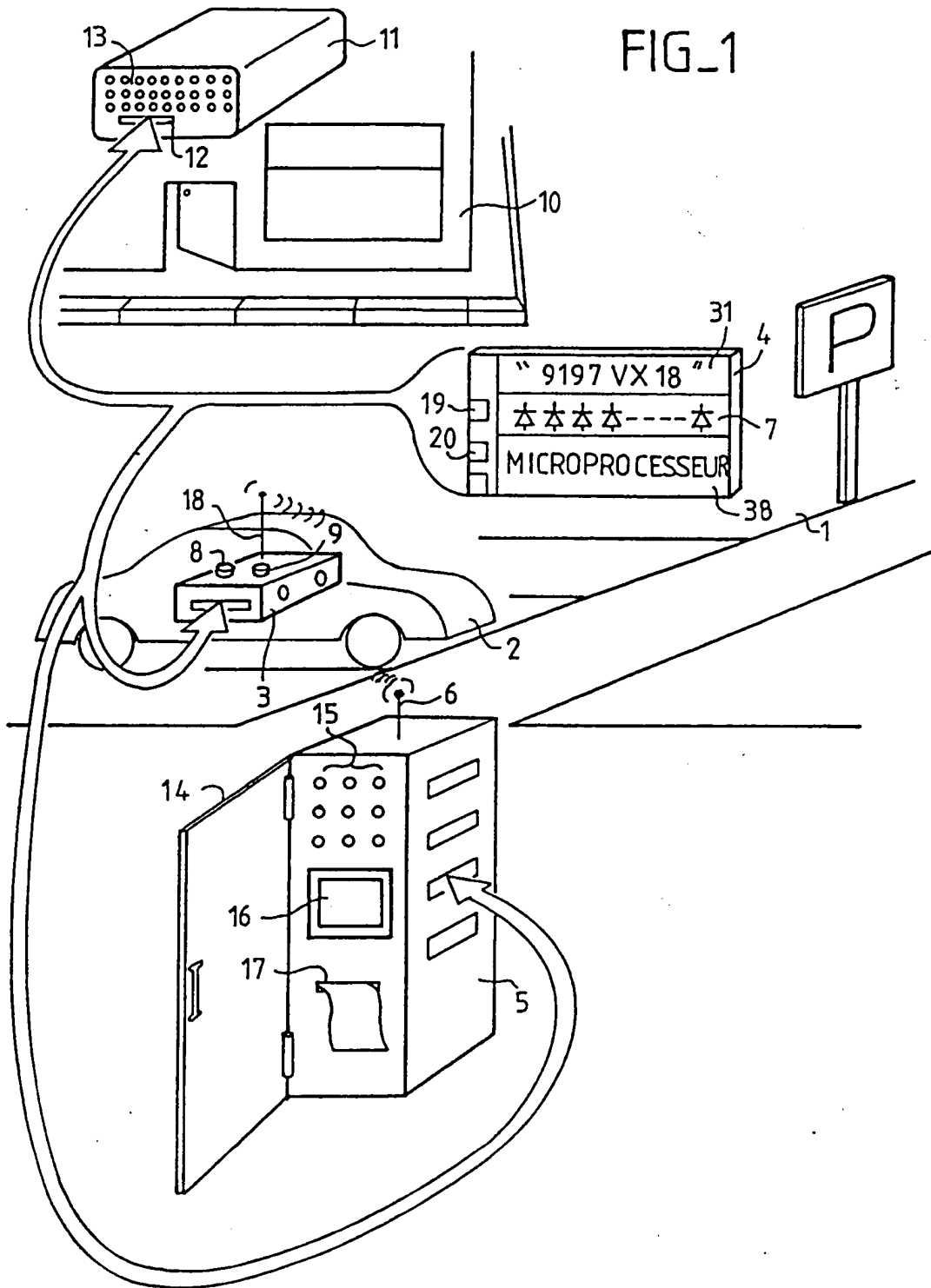
40

45

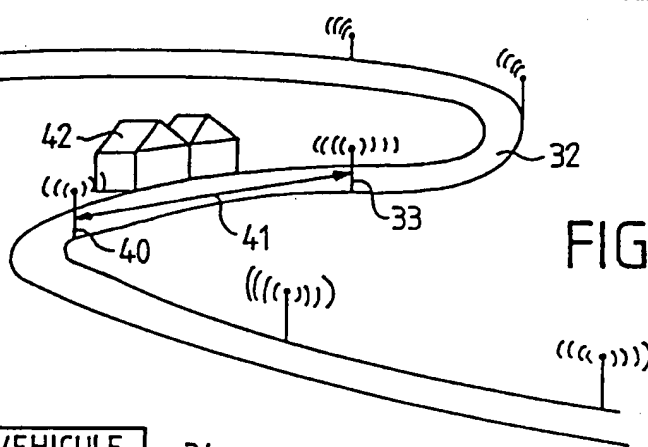
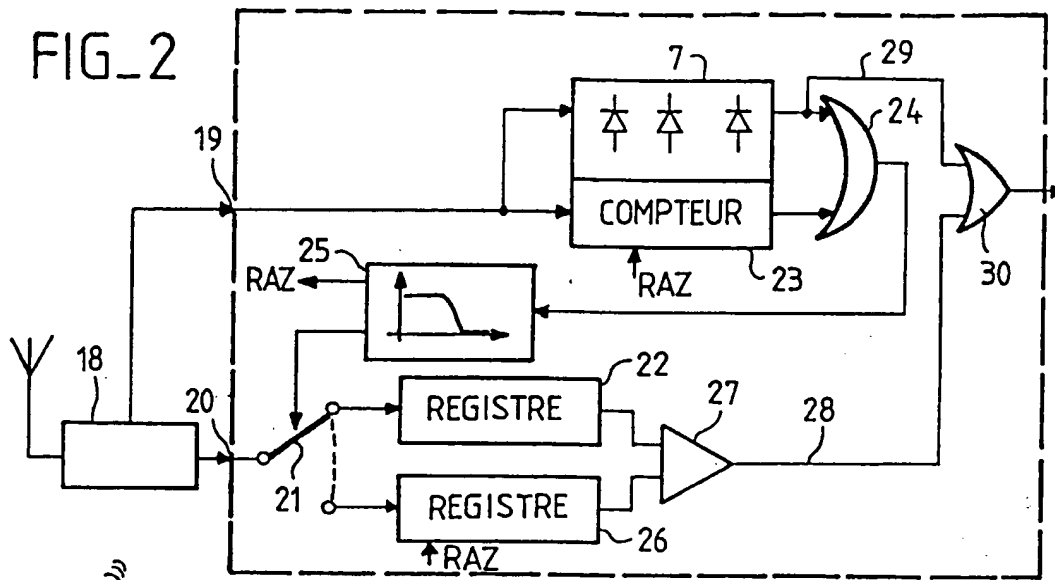
50

55

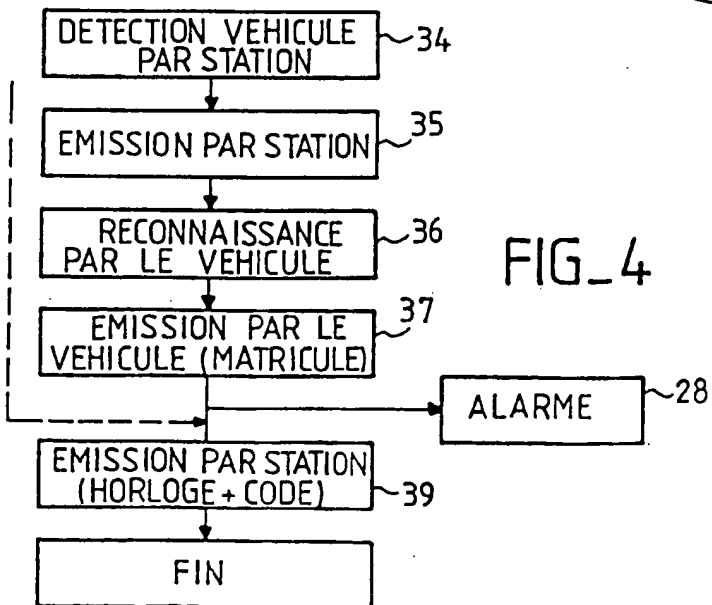
FIG. 1



FIG\_2



FIG\_3



FIG\_4